

浙江大学控制学院

# 认知实习报告

班 级： 自动化 1903  
姓 名： 丘启圆  
学 号： 3190300282

2020 年 7 月 9 日

浙江大学控制科学与工程学院

## 智慧工厂的的现况与未来发展

进入21世纪以来，信息化浪潮进入了我们的世界，信息通信技术、新能源技术等进行交叉融合，人类社会逐渐进入万物互联、智能计算、开放共享的新时代。最近这几年，智能制造热潮席卷全球，德国与美国分别提出“德国工业4.0”和“美国先进制造、工业互联网”，而中国则提出《中国制造2025》是国家战略最重要的举措。基于上述措施的提出，可以看出智慧工厂的建设已是工业企业实现转型升级，由大变强的必要选择。智慧工厂是移动通信网络、数据传感监测、信息交互集成、高级人工智能等相关技术、产品及系统在工厂层面的具体应用，以实现生产系统的数字化、网络化、智能化、柔性化和绿色化。除此之外，智慧工厂是以制造为基础，向着产业链上下游延伸，包含了产品全生命周期智能化实施与实现的组织载体。智慧工厂作为智能制造重要的实践领域，已引起了许多制造企业的广泛关注与各级政府的高度重视。为了使工业生产更加可控、更少人控、高效高质、绿色低碳而提出的适应智能化、数字化的新工厂。智慧工厂通过监控技术和物联网技术来加强生产信息管理服务，是生产制造领域的一大发展趋势。

说起智慧工厂的特点，可以发现它具有自主性和自动化特性，其自主性体现在它能够对实时环境进行自主感知、判断、分析等，进而做出规划的能力。在大规模生产中，智慧工厂在信息物理系统（CPS）和物联网的加持下，使得整个工业系统进行了结合，实现了生产按照一定的规划高度有序地进行着。此外，智慧工厂对各种各样的生产也趋向于个性化，产品生产的每个步骤分工明确，也具有自我学习能力。而其个性化体现在产品可以根据具体需求意愿进行生产及制造，通过对原料进行分析、设计并给出相应的解决方案，借助于整体可视技术和仿真模拟技术来进一步演示制造过程，从而达到个性化的目的。而智慧工厂的自我学习能力则体现在它可以自行排除故障并进行维护，人机交互在智慧工厂中是必不可少的，由少量的人工来进行监控与控制，再通过工厂与控制台的数据交换和反馈，来达到批量高效生产的目的。整个智慧工厂的有效运作是需要工厂内的设备如各类机床、管道与容器等的相互关联和中央控制系统如数字化供应网络堆栈和制造执行系统等的集中控制。在智慧工厂建设中所需要涉及到的技术就包括了柔性制造、人工智能、智能机器人技术、大数据、云计算等等。

目前，世界上还没有完整意义上称得上的智慧工厂案例，一些技术先进的企业，如西门子、艾默生、施耐德等已发展出了一系列智慧工厂的雏形与服务。从全球来看，工业控制系统领域的巨头都纷纷以工业互联网和智能为核心的产业协同模式，搭建企业信息全集成的工业大数据平台，进一步提升工业信息化水平。从工业互联网平台的竞争格局可知，未来智慧工厂发展的新方向是趋向平台化、系统化的大工程。另一方面，智慧工厂建设主要依托于软硬件产品及系统，工业软件的集成与发展作为它的核心，尤其是与硬件层关系密切的软件部分，如制造执行系统、企业资源计划、PLM 等。未来的智慧工厂是更加地自动化、信息化、智

能化、平台化的，企业将借助物联网技术，实现人、设备和产品的实时联通、精准识别、有效交互与智能控制，帮助企业实现安全、绿色、高效、节能的生产愿景，以便提升企业竞争力。

当前，中国大多数制造企业仍然处于基础自动化阶段，大多企业正面临着信息孤岛、缺乏顶层设计、企业管理软件定制化程度高等问题。因此在中国市场中，传统自动化系统的解决方案仍占据主流的位置，但仍有一些领先企业正在加快向智能化水平迈进，积极开展智能化布局。但总的来看，针对智能制造行业应用需求提供整体解决方案的业务还处于发展的初期，能够在行业内产生可推广、可复制的成熟解决方案并不多。虽然如此，物联网、智能机器人、机器学习、计算机视觉等新兴技术的快速发展，也逐渐开始为制造企业推进智慧工厂建设提供了良好的技术支撑。因此，随着智能制造的推进，整体解决方案的市场规模将快速增长，在经过市场验证后的解决方案成熟度将更上一层楼。

在企业实际运营中，智慧工厂的实施依旧面临着各种各样的问题。首先，智慧工厂需要将各种不同的数据比如在生产制造过程中的生产数据、管理数据、化验数据、安全监控数据、环保监测数据、气象环境数据、原材料质量数据、人员定位数据和视频监控数据等进行有效地加工与融合，而这样一个数据大融合是非常棘手的，这是目前所有企业都在面临的一个困难。而在工业设备管理方面，流程企业存在大量动设备和静设备，包括塔类、阀门类、泵类、换热器类、透平机类、风机类、锅炉类、汽轮机类、管道类、仪表类、化验分析类等。这些设备的智能化程度不同，它们所需要的维护、保养和管理也不一样，这就导致了大部分企业对这些设备并没有实现电子化全生命周期管理，而是仅仅靠人工和纸面台账的方式记录来对各个设备进行维护和周期性保养。然而，这些设备在流程工业的生产环境中是需要长期运行并且稳定运行的。从这样一个问题，可以看出在实现智能化设备的预测性维护还有一定的难度与问题。在工业生产安全性方面，随着石油化学工业的发展，其生产装置变得越来越自动化、大型化和复杂化，石化企业生产过程处理和储存的易燃、易爆、有毒危险物的规模也越来越大，一旦这些物质的正常运行状态遭到破坏，就有可能导致重大事故，造成人员伤亡、财产损失和环境破坏。灾害影响范围大，事故的发生具有突发性、灾难性、复杂性和社会性。因此，智能化安全管理对于石化工业是非常重要且迫切的。

此外，处于不同发展阶段的制造企业在往智能制造的转型升级过程中，对于自动化、信息化、智能化技术及解决方案的需求具有较大的差异性，要求智能制造解决方案要有良好的灵活性和弹性。同时，随着新一代信息技术在制造企业中的深度应用，在促进企业“提质、降本、增效”的同时，也给制造企业的安全生产带来了新的“安全风险”，企业必须进行系统性的考虑，平衡好这一矛盾。再加上，面对互联网、云计算、大数据、人工智能的发展浪潮，企业面临利用这些

新技术实现数字化、网络化、智能化转型的迫切需求与重大历史机遇。然而，由于企业自身技术积累不同，不同的企业处于数字化的不同阶段，在智能化转型中遇到的问题也各不相同，需要采取的措施也不尽相同。举个例子，单靠传统的烟囱式信息系统很难满足企业在不同时期的发展要求，更无法满足企业整体业务链集成与优化的需求。通过智慧工厂现今面临的问题，我们可以发现智慧工厂的发展受限于资金投入不足、技术研发周期长、工艺壁垒和市场风险等因素，单个厂商提供的解决方案很难满足各个细分行业等智能制造发展需求。同时，智能制造是一个复杂的工程，需要跨学科、跨专业的能力，这对智能制造系统解决方案提供商形成了更高的要求 and 更大的挑战，不仅要求供应商在开展业务时需要转换视角，同时需要供应商具备更强的行业积累以及咨询能力。

虽然智慧工厂现今面临着各种不同的挑战与困难，但随着技术的发展，智慧工厂只会越做越好。未来，智慧工厂和智能制造的发展必将促进如AI、CPS等先进技术的发展，进而形成智慧工厂完备的生产体系。未来的智慧工厂将会比现有的自动化工厂更加的自动化，甚至是智能化和无人化，让人类能够从现有繁杂且重复的工作中解放出来，让人类有更多的时间来提升自己，以从事富有创造性的工作，同时智慧工厂也会变得更加的个性化，将能够根据每个客户的不同喜好和需求来生产相应的产品，使得生活中的各各种产品不再是千篇一律，相反的会使得产品更具有个人特色与艺术美感，使人们的生活更丰富多彩，也具有艺术气息。

我认为智慧工厂在智能制造的热潮下是我们迈向数字化、智能化社会的一块基石和台阶。企业建设智慧工厂应围绕企业的中长期发展战略，根据自身产品、工艺、设备和个性化的特点，合理地对智慧工厂进行整体且完整的规划，建立明确的智慧工厂管理规范、维护和系统集成等各类标准。随着各类智能信息处理技术的不断发展，再加上现有技术的智慧工厂将朝着产品个性化、生产高度自动化与自主化的方向发展，也必定会令人类的生活更加的便捷高效、丰富精彩和舒适健康，推动社会的发展与繁荣。

(3227字)

## 参考文献

- [1] 张泉灵, & 洪艳萍. (2018). 智慧工厂综述. 自动化仪表, 39(8), 1.
- [2] 苏霄飞. (2019). 智能制造背景下高职专业集群建设研究——服务 “智慧工厂” 的发展思路. 高等工程教育研究, (3), 25.
- [3] 何冠泯. (2019). 智慧工厂综述与发展趋势探讨. 现代商贸工业, 40(06), 196-197.
- [4] 褚健. (2018). 流程工业智慧工厂的未来发展. 科技导报, 36(21), 23-29.
- [5] 陈国金, 姜周曙, 苏少辉, & 陈昌. (2017). 基于工业 4.0 的智慧工厂实验系统的搭建及应用. 现代教育技术, 27(7), 121-126.
- [6] Martin Tschandl, Barbara Mayer, Sabrina Romina Sorko. An interdisciplinary digital learning and research factory: The Smart Production Lab[J]. Procedia Manufacturing, 2020, 45.
- [7] 龚东军, 陈淑玲, 王文江, 熊艳华, 肖明. 论智能制造的发展与智慧工厂的实践 [J]. 机械制造, 2019, 57(02):1-4.

